



5. 어느 양식장의 물고기의 무게는 평균 800 g, 표준편차 50 g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 양식장에서 임의로 선택한 물고기 한 마리의 무게가 830 g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

| $z$ | $P(0 \leq Z \leq z)$ |
|-----|----------------------|
| 0.3 | 0.1179               |
| 0.4 | 0.1554               |
| 0.5 | 0.1915               |
| 0.6 | 0.2257               |

- ① 0.2257      ② 0.2743      ③ 0.3085  
④ 0.3446      ⑤ 0.3821

6.  $F'(x) = f(x)$ 인 이차함수  $y = f(x)$ 와 임의의 두 실수  $a, c$ 에 대하여 서로 다른 두 점  $A(a, F(a)), B(a+c, F(a+c))$ 를 지나는 직선의 기울기와 같은 값을 갖는 것은? [3점]

- ①  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{k}{2n}\right) \frac{c}{n}$       ②  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f\left(a + \frac{ck}{n}\right) \frac{1}{n}$   
③  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f\left(a + c + \frac{k}{n}\right) \frac{1}{n}$       ④  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(c + \frac{ak}{n}\right) \frac{1}{2n}$   
⑤  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(a + \frac{k}{n}\right) \frac{2}{n}$

7. 연속함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_0^x f(t)dt = \cos 2x + ax^2 + a$$

를 만족시킬 때,  $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]

- ①  $-\frac{3}{2}\pi$       ②  $-\pi$       ③  $-\frac{\pi}{2}$       ④ 0      ⑤  $\frac{\pi}{2}$

8. 같은 종류의 구슬 다섯 개를 서로 다른 세 개의 주머니에 나누어 넣으려고 한다. 각 주머니 안의 구슬이 세 개 이하가 되도록 넣는 방법의 수는? (단, 구슬끼리는 서로 구별하지 않고 빈 주머니가 있을 수도 있다.) [3점]

- ① 10      ② 11      ③ 12      ④ 13      ⑤ 14

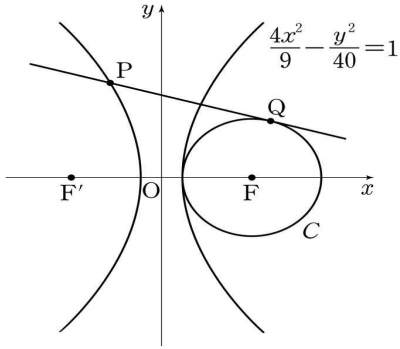
9. 좌표공간의 세 점  $A(3, 4, 5)$ ,  $B(4, 8, 6)$ ,  $C(5, 3, 7)$  과  $xy$  평면 위의 점  $P$  에 대하여  $\left| \frac{\overrightarrow{PA} + \overrightarrow{PB} + \overrightarrow{PC}}{3} \right|$  의 최솟값은? [3점]

- ① 3      ② 6      ③ 9      ④ 12      ⑤ 15

10. 좌표공간에서 점  $A(1, 3, 2)$  를  $x$  축에 대하여 대칭이동한 점을  $B$  라 하고, 점  $A$  를  $xy$  평면에 대하여 대칭이동한 점을  $C$  라 하자. 세 점  $A, B, C$  를 지나는 원의 반지름의 길이는? [3점]

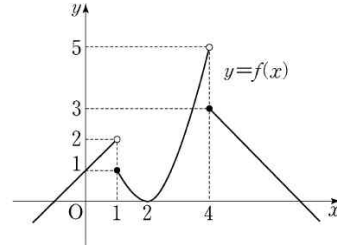
- ①  $2\sqrt{3}$       ②  $\sqrt{13}$       ③  $\sqrt{14}$       ④  $\sqrt{15}$       ⑤ 4

11. 그림과 같이 쌍곡선  $\frac{4x^2}{9} - \frac{y^2}{40} = 1$ 의 두 초점은 F, F'이고, 점 F를 중심으로 하는 원 C는 쌍곡선과 한 점에서 만난다. 제2사분면에 있는 쌍곡선 위의 점 P에서 원 C에 접선을 그었을 때 접점을 Q라 하자.  $\overline{PQ} = 12$ 일 때, 선분 PF'의 길이는? [3점]



- ① 10                      ②  $\frac{21}{2}$                       ③ 11  
 ④  $\frac{23}{2}$                       ⑤ 12

12. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.

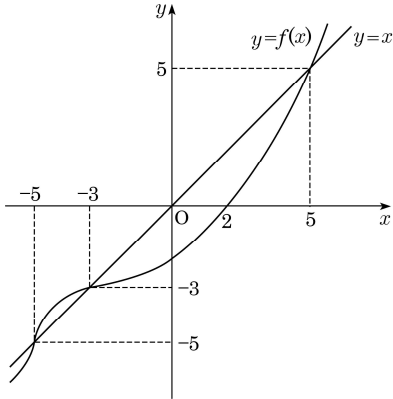


$\lim_{t \rightarrow \infty} f\left(\frac{t-1}{t+1}\right) + \lim_{t \rightarrow -\infty} f\left(\frac{4t-1}{t+1}\right)$ 의 값은? [3점]

- ① 3                      ② 4                      ③ 5                      ④ 6                      ⑤ 7

‘가’형

13. 그림은 역함수가 존재하는 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 직선  $y=x$ 를 나타낸 것이다.



$-5 \leq x \leq 5$ 에서 부등식  $\frac{f(x)-f^{-1}(x)}{f(x)} \leq 0$ 을 만족시키는 모든 정수  $x$ 의 개수는? (단,  $f^{-1}(x)$ 는  $f(x)$ 의 역함수이다.) [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

14. 함수  $f(x)=e^x-1$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

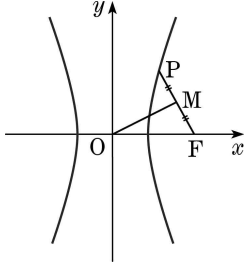
ㄱ.  $\int_0^1 f(x)dx = e-2$

ㄴ.  $x > 0$ 에서  $f(x) > x$ 이다.

ㄷ.  $\frac{5(e^5-1)}{2} < \int_0^{e^5-1} f^{-1}(x)dx < \frac{(e^5-1)^2}{2}$

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 한 초점이 F이고 점근선의 방정식이  $y=2x$ ,  $y=-2x$ 인 쌍곡선이 있다. 제1사분면에 있는 쌍곡선 위의 점 P에 대하여 선분 PF의 중점을 M이라 하자.  $\overline{OM}=6$ ,  $\overline{MF}=3$ 일 때, 선분 OF의 길이는? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ①  $2\sqrt{10}$     ②  $3\sqrt{5}$     ③  $5\sqrt{2}$     ④  $\sqrt{55}$     ⑤  $2\sqrt{15}$

16. 좌표공간에서 중심이 원점이고 직선  $x+1=2-y=z$ 와 서로 다른 두 점 A, B에서 만나는 구와 이 구 위를 움직이는 점 P가 있다. 두 벡터  $\overrightarrow{AP}$ ,  $\overrightarrow{AB}$ 에 대하여  $\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}|^2$ 이 성립할 때, 점 P가 나타내는 도형의 길이는? [4점]

- ①  $\pi$     ②  $2\pi$     ③  $2\sqrt{2}\pi$     ④  $2\sqrt{3}\pi$     ⑤  $4\pi$

17. 실수  $x$  보다 작지 않은 최소의 정수를  $\langle x \rangle$  로 나타내기로 하자.  
예를 들어  $\langle 2 \rangle = 2$ ,  $\langle 2.2 \rangle = 3$  이다. 세 함수

$$f(x) = \langle x \rangle, \quad g(x) = x^2, \quad h(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$$

에 대하여 <보기>의 합성함수 중에서  $x=0$  에서 연속인 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

| < 보 기 >             |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| ㄱ. $(f \circ g)(x)$ | ㄴ. $(f \circ h)(x)$ | ㄷ. $(h \circ f)(x)$ |

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시간  $t$ 에서의 위치벡터를  $\vec{p} = (x, y)$ 라 하면

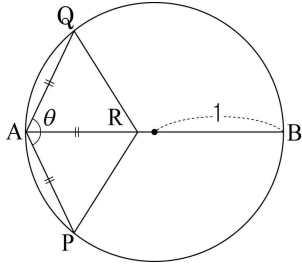
$$x = \frac{e^t + e^{-t}}{2}, \quad y = \frac{e^t - e^{-t}}{2}$$

이 성립한다. 이때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

| < 보 기 >   |   |
|---|---|
| ㄱ. $t=1$ 에서 점 P의 속도 $\vec{v}$ 와 위치벡터 $\vec{p}$ 는 서로 수직이다. | ㄴ. 임의의 시간 $t$ 에서 점 P의 가속도 $\vec{a}$ 와 위치벡터 $\vec{p}$ 는 서로 같다. |
| ㄷ. 점 P가 $t=0$ 에서 $t=1$ 까지 움직인 거리는 1 이상이다.                 |   |

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ  
④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 원 위에 한 점 A가 있다.  $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AR}$ 이 되는 원 위의 두 점을 P, Q, 지름 AB 위의 점을 R라 하자.  $\angle PAQ = \theta$ 에 대하여 사각형 APRQ의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{S(\theta)}{\tan \theta}$ 의 값은? [4점]



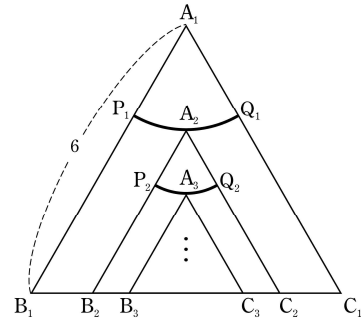
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

20. 그림과 같이 한 변의 길이가 6인 정삼각형  $A_1B_1C_1$ 이 있다.

꼭짓점  $A_1$ 을 중심으로 하고 반지름의 길이가  $\frac{1}{3}\overline{A_1B_1}$ 인 원이 삼각형  $A_1B_1C_1$ 과 만나는 점을 각각  $P_1, Q_1$ 이라 하고 삼각형  $A_1B_1C_1$ 의 내부에 있는 호  $P_1Q_1$ 을 이등분하는 점을  $A_2$ 라 하자. 점  $A_2$ 를 꼭짓점으로 하고 나머지 두 꼭짓점  $B_2, C_2$ 가 변  $B_1C_1$  위에 있는 정삼각형  $A_2B_2C_2$ 를 그린다.

꼭짓점  $A_2$ 를 중심으로 하고 반지름의 길이가  $\frac{1}{3}\overline{A_2B_2}$ 인 원이 삼각형  $A_2B_2C_2$ 와 만나는 점을 각각  $P_2, Q_2$ 라 하고 삼각형  $A_2B_2C_2$ 의 내부에 있는 호  $P_2Q_2$ 를 이등분하는 점을  $A_3$ 이라 하자. 점  $A_3$ 을 꼭짓점으로 하고 나머지 두 꼭짓점  $B_3, C_3$ 이 변  $B_1C_1$  위에 있는 정삼각형  $A_3B_3C_3$ 을 그린다.

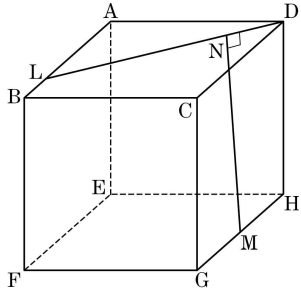
이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 호  $P_nQ_n$ 의 길이를  $l_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} l_n$ 의 값은? [4점]



- ①  $\sqrt{3}\pi$       ②  $\frac{3\sqrt{3}}{2}\pi$       ③  $2\sqrt{3}\pi$   
 ④  $\frac{5\sqrt{3}}{2}\pi$       ⑤  $3\sqrt{3}\pi$



21. 그림과 같이 한 모서리의 길이가 20인 정육면체  $ABCD-EFGH$ 가 있다. 모서리  $AB$ 를 3 : 1로 내분하는 점을  $L$ , 모서리  $HG$ 의 중점을  $M$ 이라 하자. 점  $M$ 에서 선분  $LD$ 에 내린 수선의 발을  $N$ 이라 할 때, 선분  $MN$ 의 길이는? [4점]



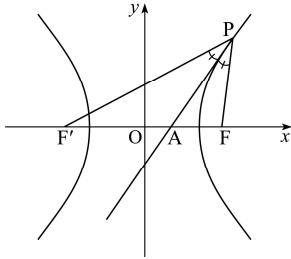
- ①  $12\sqrt{3}$       ②  $8\sqrt{7}$       ③  $15\sqrt{2}$   
 ④  $4\sqrt{29}$       ⑤  $4\sqrt{30}$

## 단답형

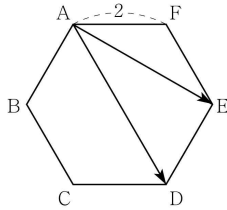
22. 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B\left(n, \frac{1}{7}\right)$ 을 따르고,  $X$ 의 평균이 3일 때,  $n$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수  $f(x) = 7e^{x^2-1}$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

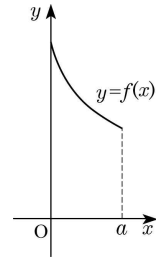
24. 쌍곡선  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = 1$ 의 두 초점을  $F, F'$ 이라 하자. 쌍곡선 위의 한 점  $P$ 에 대하여  $\angle F'PF$ 의 이등분선이  $x$ 축과 점  $A(1, 0)$ 에서 만날 때, 삼각형  $PF'F$ 의 둘레의 길이를 구하시오. [3점]



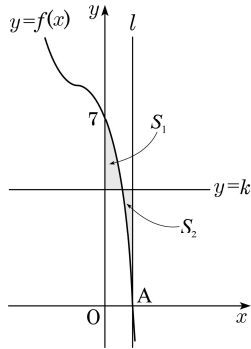
25. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정육각형  $ABCDEF$ 가 있다. 두 벡터  $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AE}$ 의 내적  $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AE}$ 의 값을 구하시오. [3점]



26. 양수  $a$ 에 대하여 연속확률변수  $X$ 가 갖는 값의 범위가  $0 \leq X \leq a$ 이고 확률밀도함수는  $f(x) = 2e^{-x}$ 이다. 확률변수  $X$ 의 평균이  $E(X) = p - \ln q$ 일 때,  $10p + q$ 의 값을 구하시오. (단,  $e$ 는 자연로그의 밑이고,  $p$ 와  $q$ 는 자연수이다.) [4점]



27. 그림과 같이 삼차함수  $f(x) = -(x+1)^3 + 8$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점을 A라 하고, 점 A를 지나고  $x$ 축에 수직인 직선을  $l$ 이라 하자. 또, 곡선  $y=f(x)$ 와  $y$ 축 및 직선  $y=k$  ( $0 < k < 7$ )로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_1$ 이라 하고, 곡선  $y=f(x)$ 와 직선  $l$  및 직선  $y=k$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_2$ 라 하자. 이때,  $S_1 = S_2$ 가 되도록 하는 상수  $k$ 에 대하여  $4k$ 의 값을 구하시오. [4점]



28. 좌표공간에서 중심이  $C(1, 2, 1)$ 이고 반지름의 길이가  $\sqrt{3}$ 인 구가 두 평면  $\alpha, \beta$ 와 접하는 점을 각각 P, Q라 하자. 두 평면  $\alpha, \beta$ 의 교선의 방정식이  $x = -y = z$ 일 때, 삼각형 CPQ의 넓이는  $S$ 이다.  $100S$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 모든 항이 양수인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\log a_n$ 의 가수와  $\log a_{n+1}$ 의 가수는 서로 같다.

(나)  $1 < \frac{a_n}{a_{n+1}} < 100$

$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 500$ 일 때,  $a_1$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 정사면체 ABCD에서 두 모서리 AC, AD의 중점을 각각 M, N이라 하자. 직선 BM과 직선 CN이 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos \theta = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

